Arab Republic of Egypt

EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

ES 6470-4 (2008) (Arabic): MECHANICAL VIBRATION OF NON-RECIPROCATING MACHINES -- MEASUREMENTS ON ROTATING SHAFTS AND EVALUATION CRITERIA, Part 4: GAS TURBINE SETS

BLANK PAGE

BRUTUM FULMEN
IGNORANTIA JURIS NON EXCUSAT
PROTECTED BY COPYRIGHT

المواصفات القياسية المصرية

ES

م ق م : ٦٤٧٠-٤/ ٢٠٠٨

ISO 7919-4/1996

الاهتزازات الميكانيكية للماكينات غير الترددية - القياسات على الأعمدة الدوارة ومعايير التقييم

الجزء : الرابع

مجموعات التوربينات الغازية

جمهورية مصر العربية

الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة

تاريخ الاعتماد :٢٠٠٨/٣/٢٧

كل الحقوق محفوظة للهيئة، ما لم يحدد خلاف ذلك، ولا يجوز إعادة إصدار أى جزء من المواصفة أو الانتفاع به فى أى شكل وبأى وسيلة إليكترونية أو ميكانيكية أو خلافها ويتضمن ذلك التصوير الفوتوغرافى والميكروفيلم بدون تصريح كتابى مسبق من الهيئة أو الناشر.

الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة

تليفون : ٢٢٨٤٥٥٢٢ـ ٢٢٨٤٥٥٢٤

فاكس : ٢٢٨٤٥٥٠٤

بريد الكترونى : moi@idsc.net.eg

موقع الكترونى : www.eos.org.eg

م ق م : ٦٤٧٠-٤ / ٢٠٠٨
ISO 7919-4/1996

مقدمة

م ق م : ٦٤٧٠ ٤ / ٢٠٠٨ والخاصة بــ " الاهتزازات الميكانيكية للماكينات غير الترددية – القياسات على الأعمدة الدوارة ومعايير التقييم جــ٤ : مجموعات التوربينات الغازية " متماثلة فنيا مع المواصفة القياسية الدولية ISO 7919-4/1996

تصدر هذة المواصفة القياسية فى خمسة أجزاء

١ إرشادات عامة

٢ التوربينات البخارية المثبتة على الأرض ذات قدرات أكبر من ٥٠ ميجاوات وسرعات تشغيل ١٥٠٠ ١٨٠٠ ٣٠٠٠ ٣٦٠٠ ل/دقيقة

٣ الماكينات الصناعية المتصلة

٤ مجموعات التوربينات الغازية

٥ مجموعات الماكينة فى محطات توليد القوة الهيدروليكية و محطات الضخ

قام بإعداد هذه المواصفة اللجنة الفنية رقم٥/١٣ والخاصة بــ " الاهتزازات الميكانيكية و الصدمات "

الاهتزازات الميكانيكية للماكينات غير الترددية – القياسات على الأعمدة الدوارة ومعايير التقييم

الجزء الرابع

مجموعات التوربينات الغازية

تصدر هذة المواصفة فى خمسة أجزاء ، هى كالتالى :

الجزء الأول : إرشادات عامة

الجزء الثانى : التوربينات البخارية والمولدات المثبتة على الأرض ذات قدرات أكبر من ٥٠ ميجا وات وسرعات تشغيل عادية ١٥٠٠-١٨٠٠-٣٠٠٠-٣٦٠٠ لفة/دقيقة

الجزء الثالث : الماكينات الصناعية المتصلة

الجزء الرابع : مجموعات التوربينات الغازية

الجزء الخامس: مجموعات الماكينة فى محطات توليد القوة الهيدروليكية و محطات الضخ

١- المجال

يعطى هذا الجزء من هذه المواصفة إرشادات لتطبيق معايير تقييم اهتزازات أعمدة الدوارن تحت ظروف التشغيل العادية والقياس على أو بالقرب من كراسى مجموعات التوربينات الغازية ٠ وهذه الإرشادات فى حدود كل من إهتزازات التشغيل المستقر وأى تغيير فى القيم والتى ربما تحدث فى هذه القيم المستقرة ٠

القيم العددية الموصفة ليست هى الأساس فقط لتقييم الاهتزاز ، وعموما الحالة الاهتزازية للمعدة تقيم بالأخذ فى الاعتبار كل من اهتزاز عمود الدوران والاهتزاز المصاحب لهيكل المعدة ٠

يطبق هذا الجزء من هذه المواصفة على كل مجموعات التوربينات الغازية (تشمل تلك المحتوية على صندوق تروس) وكراسى السبيكة وذات قدرات للتوربينات الغازية أكثر من ٣ ميجاوات وسرعة دوران تتراوح من ٣٠٠٠ لفة / دقيقة الى ٣٠٠٠٠ لفة / دقيقة ٠

ويستثنى من ذلك محركات الطائرات حيث تختلف أسس التصنيع عن مجموعات التوربينات الغازية الصناعية ٠

ويوجد ثلاث مجموعات من التوربينالت الغازية هى :

- مجموعات التوربينات الغازية ذات عمود دوران واحد ثابت السرعة
- مجموعات التوربينات الغازية ذات عمود دوران واحد متغير السرعة
- مجموعات التوربينات الغازية ذات عمودى دوران منفصلين للتوربين الرئيسى وتوربين الحمل ٠

:

هذه المجموعات سوف تقييم بنمط متماثل ومن الممكن فى الحالات الخاصة ان تقييم بطريقة مختلفة ٠

٢- المراجع المكملة

١/٢ المواصفة القياسية المصرية رقم ٤٦٠٣-٢٠٠٤/١الخاصة بـ " الاهتزازات الميكانيكية - تقييم الإهتزازات الميكانيكية عن طريق إجراء قياسات على الأجزاء غير الدوارة **جـ١** :- إرشادات عامة"

٣- إجراءات القياس

اجراءات القياس التى يجب اتباعها التجهيزات سوف تكون كما هو موضح فى الجزء الأول من هذه المواصفة ٠ فى مجموعات التوربينات الغازية ، يتم قياس اهتزاز عمود الدوران بالنسبة لكراسى التحميل وبناءا عليه فى حالة عدم ذكر خلاف ذلك ، فان إزاحات الاهتزازات المرتبطة بهذا الجزء من هذه المواصفة تخضع لهذه الطريقة وفى ضوء الترددات الدورانية العالية نسبيا الموجودة في مجموعات التوربينات الغازية ، لطرق القياس تستخدم المجسات غير التلامسية وهى الأكثر شيوعا ، و المفضلة عموما، للاجزاء الدوارة ذات ترددات تشغيلية من ٣٠٠٠ ل/د فأكثر ولأغراض المراقبة نظام القياس يجب أن يكون قادر على تغطية الاهتزازات الكلية حتى تردد مكافيء ٢,٥مرة أقصى سرعة تشغيل ، و عموما، يجب ملاحظة أن لأغراض التشخيص ربما يكون مطلوب تغطية نطاق تردد واسع ٠

٤- معايير التقييم

معايير قيمة الاهتزازات والتغيرات في قيمة الاهتزازات وحدود التشغيل مذكورة فى الملحق (أ)
- قيمة الاهتزازات هى القيمة الأعلى للإزاحة من الذروة الى الذروة المقيسه في اتجاهين قطريين مختارة ٠ القيم المقدمة هي نتاج الخبرة فى هذه النوعية من المعدات وفى حالة القياس فى اتجاه واحد فقط يجب التاكد من إنها تعطى معلومات كافية (أنظر الجزء الأول من هذه المواصفة).
- المعايير المقدمة هى ظروف التشغيل المستقرة عند سرعة التصميم وفى مدى التحميل ، وتطبق هذه المعايير فى حالة التغير فى التحميل الطبيعى البطيء، ولاتطبق فى حالة الظروف المختلفة أو أثناء التشغيل العابر على سبيل المثال بداية التشغيل أو الإيقاف أو عندما يمر بمدى الرنين ، وفى هذه الحالة معايير بديلة تكون ضرورية .

يجب أن نلاحظ أن الحكم العام على حالة اهتزاز المعدة غالبا يكون أساس اهتزازات عمود الدوران النسبية كما عرف بأعلى وعلى القياس على الأجزاء غير الدوارة (أنظر المواصفة المدرجة ببند ١/٢ من المراجع المكملة) ٠

ملحق (أ)

معايير تقييم اهتزازات عمود الدوران النسبية لمجموعات التوربينات الغازية تحت ظروف التشغيل المحددة

أ/١ عام

يستخدم معياران لتقييم اهتزازات عمود الدوران النسبية لمجموعات التوربينات الغازية و التى تقاس على كراسى التحميل أو بالقرب منها :

المعيار الأول : يأخذ فى الاعتبار ملاحظة قيمة اهتزازات عمود الدوران النسبية ٠

المعيار الثانى : يأخذ فى الاعتبار كمية التغير فى الاهتزازات بغض النظر عن أن هذا التغير زيادة أو نقصان ٠

أ/٢ المعيار الأول : مقدار الاهتزازات عند سرعة التصميم وتحت ظروف التشغيل المستقل .

يهتم هذا المعيار بتعريف حدود قيمة اهتزازات عمود الدوران المتناغم مع الحمل الديناميكى المقبول على كراسى التحميل و هامش كافى للخلوص القطرى لغلاف المعدة وقبول الاهتزازات المنقولة الى دعائم الهيكل والقاعدة الخرسانية ، و أقصى قيمة مراقبة لإهتزازات عمود الدوران على كل كرسى التحميل يتم تقييمها طبقا لأربع مناطق التقييم التى تم تأسيسها من الخبرة الدولية ٠

أ/٢/١ مناطق التقييم

مناطق التقييم النموذجية التالية معرفة بالتقييم الكمى المسموح لإهتزازات العامود للمعدة ويعطى إرشادات للأعمال الممكنة :

المنطقة أ: اهتزازات المعدات الجديدة والتى تعمل لأول مرة تقع فى هذه المنطقة ٠

المنطقة ب: اهتزازات المعدات فى هذه المنطقة طبيعيا وتعتبر مقبولة وغير مقيدة بطول فترة التشغيل .

المنطقة ج: اهتزازات المعدات فى هذه المنطقة طبيعيا تعتبر غير مرضية لفترة التشغيل الطويلة المستمرة وعموما المعدة ربما تشتغل لفترة محددة فى هذه الظروف حتى تتاح الفرصة للإصلاح وعلاج المشكلة ٠

المنطقة د: الاهتزازات فى هذه المنطقة طبيعيا تعتبر ذات خطورة كافية لتسبب تلف بالمعدة.

أ/٢/٢ حدود منطقة التقييم

وفقا للخبرات المتراكمة والمقدمة لقياسات اهتزازات عمود الدوران فى هذا المجال ، فإن القيم الموصى بها لحدود المنطقة تتناسب عكسيا مع الجذر التربيعى لتردد دوران عمود الدوران " n "(ل/د) والقيم الموصى بها والموجودة فى الشكل أ/١ مشتقة من العلاقات التالية :

حدود المنطقة أ/ب

$$S_{(p-p)} = 4800 \sqrt{n}\ \mu m$$

حدود المنطقة ب/ج

$$S_{(p-p)} = 9000\sqrt{n}\ \mu m$$

حدود المنطقة ج/د

$$S_{(p-p)} = 13200\sqrt{n}\ \mu m$$

:

لتعريف $S_{(P-P)}$ أنظر الجزء الأول من هذة المواصفة

هذه القيم غير معنية بقبول المواصفات التى ستكون موضوع للموافقة بين مصنع المعدة والمستخدم ، وعموما هى تعطى إرشاد للنقص الشديد أو المتطلبات غير الطبيعية لتفاديها ٠

فى الحالات الخاصة ربما توصف سمات مصاحبة مع معدات خاصة التى ربما تتطلب قيم لحدود منطقة مختلفة (أعلى أو أقل) لاستخدامها على سبيل المثال مع كراسى اللقم ، و ربما يكون من الضرورى تحديد قيم اهتزازات بديلة بينما فى حالة كرسى التحميل البيضاوى معايير مختلفة ربما تطبق لاتجاهات أقصى وأقل خلوص للكراسى وخصوصا يجب أن يكون التعريف بأن ربما يكون الاهتزازات المسموح بها مرتبط بقطر كراسى التحميل السبيكة ، و عندئذ عموما خلوص التشغيل سوف يكون أكبر لقطر كرسى التحميل الأكبر وبناءا على ذلك ربما قيم مختلفة تطبق على القياسات المأخوذة على كراسى مختلفة على خط واحد للعضو الدوارة ٠

وفى هذه الحالات ومن الطبيعى ضرورة تفسير أسباب ذلك ، وبخاصة للتأكيد على أن المعدة لن تكون فى خطورة عند تشغيلها بقيم اهتزازات عالية ٠

- قيم الاهتزازات العالية ممكن أن يسمح بها عند أوضاع قياس أخرى وتحت ظروف التشغيل العابرة مثل بداية التشغيل وعند الإيقاف (يتضمن المرور بمدى السرعة الحرجة) ٠

٣/أ المعيار الثانى: (التغير فى قيمة الاهتزازات)

هذا المعيار يغطى تقييم مقدار التغير فى الاهتزازات عن القيم السابقة (المقارنة) أو قيمة ثابتة ، و خطورة الزيادة أو النقصان فى مقدار اهتزازات العامود ربما تحدث ، والذى يتطلب بعض الأعمال حتى خلال المنطقة (ج) للمعيار الأول والتى لم تصله مثل هذا التغير ممكن يكون لخطى أو يتقدم مع الوقت وربما يكون مؤشر لحدوث تلف أو تحذير لإنهيار متوقع أو اشياء أخرى عشوائية ٠

- المعيار الثانى محدد على أساس مقدار التغير فى اهتزازات العامود التى تحدث تحت ظروف التشغيل المستقرة ٠

- القيمة المرجعية لهذا المعيار نموذجية للاهتزازات العادية (الطبيعية ومعروفة من القياسات السابقة لظروف التشغيل المحددة ٠ وفى حالة تغير القيم بمقدار خطير وخاصة لو تجاوزت ٢٥٪ من أقصى قيمة لحدود المنطقة (ب) بغض النظر أن كان مقدار الاهتزازات تزداد أو تنقص ٠

- الخطوات التى يجب اتباعها للتأكد من أسباب هذا التغير وقرار ماتم إتخاذه ، ويجب عمله بعد أخذ فى الاعتبار أعلى قيمة للاهتزازات ، وماإذا كان المعدة مستقرة عند الظروف الجديدة وعند تطبيق المعيار

الثانى للإهتزازات المقيسة والتى ستقارن سوف يتم أخذها على نفس موقع المجس واتجاهه وتحت نفس ظروف التشغيل تقريبا ومن الضرورى أن نقدر أن المعيار المعتمد على التغير فى الاهتزازات محدود التطبيقات ، وعندئذ فان التغير الواسع الخطير فى المقدار والمعدل يمكن أن يحدث مكونات التردد المنفصل ولكن أهمية هذا ليس من الضرورى أن يعكس إشارة اهتزازات العامود فى المدى الواسع (أنظر الجزءالأول من هذة المواصفة) على سبيل المثال اتساع الشرخ فى العضو الدوار ربما يؤيد الى تغيير متزيد فى مكونات الاهتزازات عند مضاعفات تردد سرعة الدوران ، ولكن مقدارها ربما يكون صغير بالنسبة لمقدارها عند تردد سرعة الدوران ، وبناءا عليه من الصعب مطابقة تأثير انتقال الكسر بمراقبة الاهتزازات ذات النطاق واسع فقط اذن على الرغم من مراقبة تغير الاهتزازات ذات النطاق الواسع سيعطى مؤشر لموضع المشكلة ٠ وأنه من الضرورى فى بعض التطبيقات استخدام جهاز قياس وتحليل ، والذى لة القدرة على تحديد ميل التغيرات المتجه التى تحدث فى مكونات الترددات المنفصلة لإشارة الاهتزازات ، وهذه الأجهزة ربما تكون أكثر تعقيدا من التى تستخدم مراقبة المسح الطبيعى واستخدامها وتطبيقها معلومات متخصصة ، وعندئذ فان مواصفات المعيار التفصيلى لقياسات هذا النوع يخضع لمحتوى هذه المواصفة القياسية ٠

أ/ ٤ حدود التشغيل

عند التشغيل لمدة طويلة من الشائع تأسيس حدود اهتزازات التشغيل هذه الحدود تأخذ أشكال تنبيهات الخطورة ، والإيقاف للخطورة ٠

تنبيهات للخطورة :

يعطى تحذير بأن قيمة محددة للإهتزازات تم الوصول اليها أو تغير خطير قد حدث ، وعندها عمل علاج ربما يكون ضرورى، وعموما فى حالة حدوث تنبيه تشغيل المعدة ممكن يستمر لفترة بينما يتم فحص المعدة لمعرفة أساب التغير فى الاهتزازات وتحديد أى علاج مطلوب ٠

الإيقاف للخطورة:

يوصف أو يحدد مقدار الاهتزازات التى بعدها عند استمرار تشغيل المعدة ربما يحدث تلف بها وفى حالة تجاوز قيمة الإيقاف عمل سريع يجب اتخاذه لتقليل الاهتزازت أو المعدة يجب أن تقف المعدة .

حدود التشغيل المختلفة وانعكاس لأحمال ديناميكية وجساءة الحوامل المختلفة ، وربما توصف لأوضاع القياسات والاتجاهات المختلفة.

أ/٤/١ ضبط تنبيهات الخطورة

ربما تختلف قيم نبيه للخطورة الى حد بعيد لأعلى أو لأدنى للمعدات المختلفة ، و القيم المختارة من الطبيعى ان تضبط بالنسبة إلى قيم الأساس والمحددة من الخبرة لأوضاع القياسات أو إتجاهها للمعدات الخاصة ٠

- يوصى بأن قيم التنبيه يجب تضبط أعلى من قيم الأساس بمقدار ٢٥٪ لأقصى (لأعلى) حدود المنطقة (ب) ٠ وإذا كان قيم الأساس منخفضة فان التنبيه ربما يكون تحت منطقة (ج) ٠

وعندما لايوجد قيم أساس (على سبيل المثال المعدات الجديدة) ، فان أول ضبط للتنبيه يجب أن يعتمد على خبرة مع معدات أخرى مشابها أو تنسب الى القيم المقبولة والموافق عليها وبعد فترة من الوقت قيم الأساس للحالة المستقرة سوف تاسس وضبط التنبيه يجب أن يكون وفقا لذلك ٠

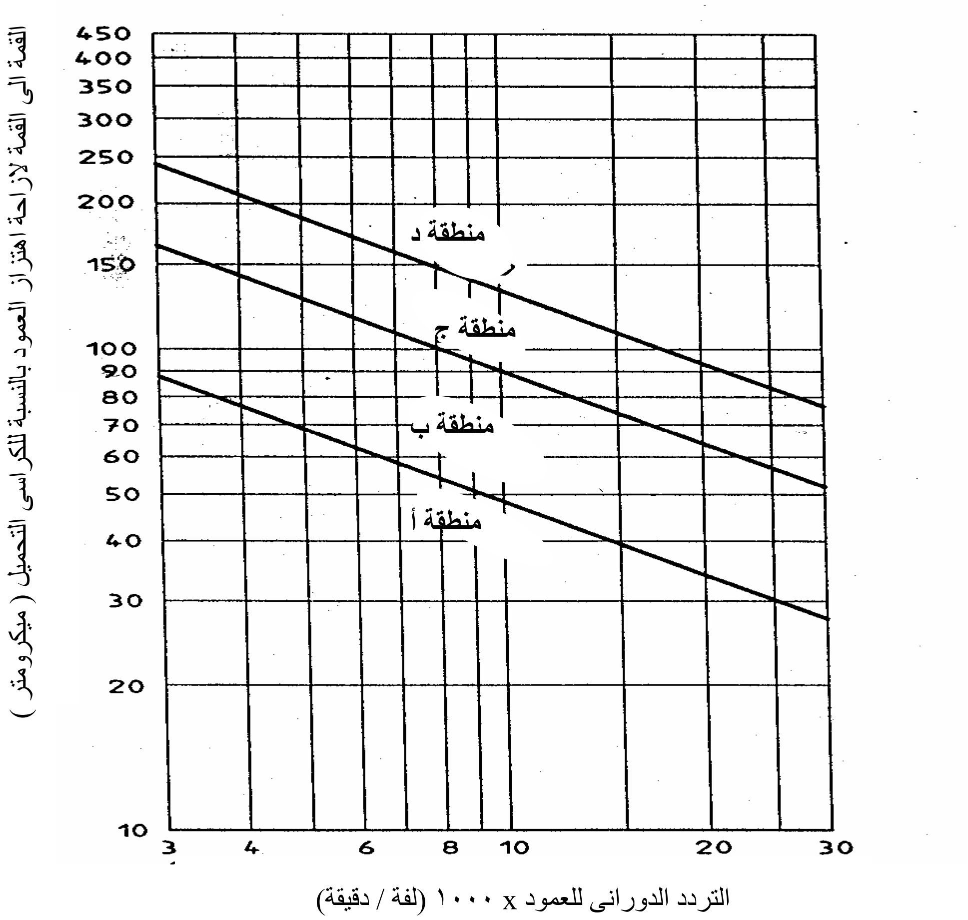
- وفى حالة تغير قيم الأساس للحالة المستقرة (على سبيل المثال بعد عمرة المعدة)، فان ضبط التنبيه يجب أن يعدل وفقا لذلك ٠

- وفى حالة تغير قيم الأساس للحالة المستقرة (على سبيل المثال بعد عمرة المعدة) ، فان ضبط التنبيه يجب أن يعدل ، وفقا لذلك ،وضبط تنبيهات التشغيل المختلفة ربما توجد للكراسى المختلفة للمعدة وانعكاس للأحمال الديناميكية المختلفة وجساءة حوامل الكراسى ٠

أ/٤/٢ ضبط الإيقاف للخطورة

تنسب قيم الإيقاف للخطورة عموما للتكامل الميكانيكى للمعدة ، ويعتمد على أى مميزات للتصميم محدودة، التى تم تقديمها لتمكن المعدة لتحمل القوى الديناميكية غير الطبيعية ٠

القيم المستخدمة عموما تكون لها نفس القيم للمعدات المماثلة فى التصميم ، ولايجب أن تكون مرتبطة بقيم الأساس المستخدمة فى ضبط التنبيه ، عموما هناك معدات مختلفة ذات تصميمات مختلفة فإنه ليس من الممكن إعطاء مزيد من الإرشادات الدقيقة لقيم الإيقافات المطلقة وعامة الإيقاف يقع فى المنطقة (جـ) أو المنطقة (د) ٠



شكل أ/١ : القيم الموصى بها لأقصى إزاحة نسبية للعمود كدالة فى أقصى سرعة حمل لمجموعات التوربينات الغازية

٥- المصطلحات

الإيقاف للخطورة........ trips
تنبيهات الخطورة........ alarms
اهليجى........ elips
الزمن الدورى........ period
ركاب........ rider

٦- المراجع

المواصفة القياسية الدولية ISO 7919-4:1996
Mechanical vibration of non-reciprocating machines -- Measurements on rotating shafts and evaluation criteria -- Part 4: Gas turbine sets .

- الجهات التى اشتركت فى وضع المواصفة

قام بإعداد هذه المواصفة اللجنة الفنية رقم (١٣/٥) والخاصة والتى يضم تشكيلها الجهات التالية :

- الهيئة المصرية العامة للمواصفات و الجودة
- كلية هندسة – جامعة القاهرة
- شركة الفجر للصناعات الهندسية
- المعهد القومي للقياس والمعايرة
- الهيئة العامة للرقابة على الصادرات والواردات
- شركة السويس لتصنيع البترول
- شركة أسمنت طرة

﴿الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة﴾

١- أنشئت الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى عام ١٩٥٧ بالقرار الجمهورى رقم ٢٩ لسنة ١٩٥٧ الذى نص على اعتبارها المرجع القومى المعتمد للشئون التوحيد القياسى ونص القانون رقم ٢ لسنة ١٩٥٧ على أن المواصفة لا تعتبر قياسية إلا بعد اعتمادها من الهيئة.

٢- فى عام ١٩٧٩ صدر القرار الجمهورى رقم ٣٩٢ لسنة ١٩٧٩ الذى قرر ضم مركز ضبط الجودة إلى الهيئة.

٣- فى عام ٢٠٠٥ صدر القرار الجمهورى رقم ٨٣ لسنة ٢٠٠٥ بإعادة تسمية الهيئة لتصبح الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة ، وبناء عليه فإن الهيئة تختص بما يلى :

- إعداد وإصدار المواصفات القياسية للخامات والمنتجات والخامات والأجهزة ونظم الإدارة والتوثيق والمعلومات ومتطلبات الأمن والسلامة وفترات الصلاحية وأجهزة القياس.
- التفتيش الفنى والاختبار والرقابة وسحب العينات وإصدار شهادات المطابقة للمواصفات المعتمدة وشهادات المعايرة لأجهزة القياس.
- الترخيص بمنح علامة الجودة للمنتجات الصناعية وعلامات وشهادات الجودة والمطابقة المنتجات للمواصفات القياسية.
- تقديم المشورة الفنية وخدمات التدريب فى مجالات المواصفات والجودة القياس والمعايرة والاختبار والمعلومات لجميع الأطراف المعنية.
- تمثيل مصر فى أنشطة المنظمات الدولية والإقليمية العامة فى مجالات المواصفات والجودة والاختبار والمعايرة.

تقوم الهيئة بتنفيذ متطلبات واشتراطات اتفاقية العوائق الفنية على التجارة لمنظمة التجارة العالمية حيث أن الهيئة هى نقطة الاستعلام المصرية للإمداد بالمعلومات والوثائق فى مجال المواصفات وتقييم المطابقة.

٤- يدير الهيئة مجلس إدارة برئاسة وكيل أول الوزارة رئيس الهيئة، ويضم المجلس فى عضوية ممثلين عن مختلف الجهات المعنية للتوحيد القياسى وجودة الإنتاج والاختبار والمعايرة فى مصر بالإضافة إلى عدد من الأكاديميين والعلميين والخبراء والقانونيين ورجال الإعلام.

٥- يتم إعداد المواصفات القياسية من خلال لجان فنية يربو عددها على مائة لجنة يشارك فيها خبراء طبقاً للمعايير الدولية ومتخصصون من جميع الجهات المعنية ويقوم بالأمانة الفنية لها أعضاء من العاملين بالهيئة.

٦- يتم توزيع مشاريع المواصفات على قاعدة عريضة من الجهات المعنية والبلاد العربية لإبداء الملاحظات خلال فترة ستين يوماً كما تعرض هذه المشاريع على لجنة الصياغة ولجان عامة للمراجعة قبل العرض على مجلس الإدارة.

٧- تتبع الهيئة نظام الترخيص للمصانع باستخدام علامات الجودة على السلع والمنتجات المطابقة للمواصفات المصرية وذلك حماية المستهلكين وخدمة للصانعين لرفع جودة منتجاتهم. ويوجد بالهيئة مجموعة كبيرة من المعامل الحديثة لاختبار المنتجات الكيمائية ومواد البناء والتشييد والمنتجات الهندسية والغذائية ومنتجات الغزل والنسيج بالإضافة إلى معامل للقياس والمعايرة الميكانيكية والكهربائية والفيزيائية.

٨- يتوفر بالهيئة وحدة لحماية المستهلك لتتلقى شكواهم وتعمل على حلها وقد لاقت أعمال الوحدة نجاحاً كبيراً.

٩- يتوفر بالهيئة المكتبة الوحيدة فى مصر المتخصصة فى المواصفات القياسية تحتوى على
أكثر من ١٣٠ ألف مواصفة دولية وأجنبية وإقليمية وعربية ومصري

EGYPTIAN STANDARDS

ES

ES: 6470-4/ 2008
ISO 7919-4/1996

MECHANICAL VIBRATION OF NON-RECIPROCATING MACHINES -- MEASUREMENTS ON ROTATING SHAFTS AND EVALUATION CRITERIA

PART : 4

GAS TURBINE SETS

ICS : 17.160

Arab Republic of Egypt
Egyptian Organization for Standardization and Quality